

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-63681

(43)公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51)Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 17/30			G 0 6 F 15/40	3 8 0 Z
12/00	5 4 5		12/00	5 4 5 Z
			15/40	3 1 0 C

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-222547

(22)出願日 平成8年(1996)8月23日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 金 寿美

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

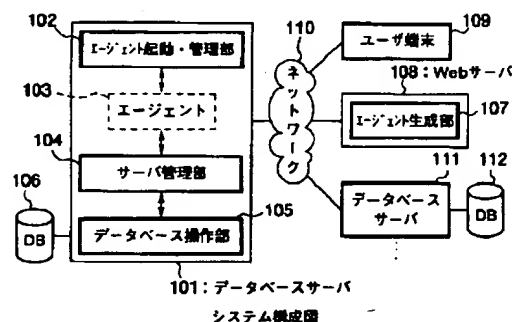
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 情報検索システム

(57)【要約】

【課題】ユーザが全てを指示しなくても、複数のデータベースを対象に効率の良い検索を行う。

【解決手段】検索対象を示す情報とは別に、少なくとも時間的な制限を示す情報、コスト的な制限を示す情報、経路を示す情報、検索個数を示す情報のうちの1つを利用者の検索条件として入力する。エージェント生成部107はこの検索条件に沿って各データベースサーバ101、111…間を移動し、検索を実行していくエージェントを生成する。このエージェントをネットワーク110を介して各データベースサーバ101、111…のうちの1つに派遣し、そこを起点に移動するエージェントを通じて検索結果を取得する。これにより、ユーザは自分で時間をかけて複数のデータベースサーバにアクセスする必要がなくなり、また、ユーザがそのアクセス方法を知る必要もない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク上に複数のデータベースサーバが分散して存在する情報検索システムにおいて、検索対象を示す情報とは別に、少なくとも時間的な制限を示す情報、コスト的な制限を示す情報、経路を示す情報、検索個数を示す情報のうちの1つを利用者の検索条件として入力するための検索条件入力手段と、

この検索条件入力手段によって入力された検索条件に基づいて、その検索条件に沿って上記各データベースサーバ間を移動し、検索を実行していくエージェントを生成

するエージェント生成手段と、  
このエージェント生成手段によって生成されたエージェントを上記ネットワークを介して上記各データベースサーバのうちの1つに派遣し、そこを起点に上記各データベースサーバ間を移動する上記エージェントを通じて検索結果を取得する検索手段とを具備したことを特徴とする情報検索システム。

【請求項2】 上記検索手段は、上記検索条件の中で検索対象となるデータベースサーバが指定されている場合にはそのデータベースサーバに上記エージェントを派遣し、上記検索条件の中で検索対象となるデータベースサーバが指定されていない場合にはデフォルトとして指定されているデータベースサーバに上記エージェントを派遣することを特徴とする請求項1記載の情報検索システム。

【請求項3】 上記各データベースサーバは、上記エージェントを受信した際に、そのエージェントを当該データベースサーバ内で実際に動くエージェントとして起動し、

その起動されたエージェントは、上記検索条件を当該データベースサーバに適した形に変換した後、当該データベースサーバに接続されたデータベースから上記検索条件に従った情報を検索するように当該データベースサーバに依頼し、その検索結果を当該データベースサーバから受け取ることを特徴とする請求項1記載の情報検索システム。

【請求項4】 上記各データベースサーバは、他のデータベースサーバが持つデータベースに関する情報を管理するための管理手段を有し、

上記エージェントを受信した際に、この管理手段によって管理された他データベースサーバ情報を上記エージェントに与え、上記エージェントの移動先の決定に役立たせることを特徴とする請求項1記載の情報検索システム。

【請求項5】 上記各データベースサーバは、上記エージェントを受信した際に、上記エージェントの検索の履歴情報を他データベースサーバ情報として取得し、これを上記管理手段に格納することを特徴とする請求項4記載の情報検索システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明に属する技術分野】本発明は、ネットワーク上に分散して存在するデータベースから情報を検索する情報検索システムに係り、特にエージェント（プログラム）がネットワーク上に分散しているデータベースを渡り歩いて利用者の要求を満たす情報を検索する情報検索システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から情報という資源の有効利用をめざす情報集約システムとして、データベースシステムがある。データベースシステムは、データベースとデータベース管理システムで構成され、通常は計算機上に構築される。データベースは、データそのものを指すが、システム全体を単にデータベースということもある。データベース管理システムは、データベースシステムを実現するためのシステムソフトウェアをいう。

【0003】一般に、データベースシステムは、データの検索と更新の両方の機能を提供し、一般業務では、そのどちらも使われるが、この比率が極端なシステムがある。例えば、文献検索システムや情報サービスシステムのように、検索中心で利用者による更新はあまり考えないシステムを特に情報検索システムという。ここでは、情報検索システムについて説明する。

【0004】従来、この種の情報検索システムにおいて、データベース（情報源）にエージェントを派遣し、そのエージェントとデータベース管理部を接続することにより、エージェントが獲得した情報を得るものがある。

【0005】エージェント（agent）とは、次世代のマン・マシン・インタフェースとして提案されている概念であり、自律的に動作するソフトウェアのことである。ネットワークに接続されたパソコン（パーソナルコンピュータ）や携帯型の個人情報端末の中に、一種の人格を持つユーザのエージェント、つまり、代理人となるソフトウェアを常駐させておくと、この電子的な代理人は、特に指示をしなくとも、ユーザの意思を汲んでネットワーク内で行動する。

【0006】このようなエージェントを有する情報検索システムでは、ユーザが検索条件を与えるだけで、その条件に従ったデータベースの検索を人の手を介さずに自律的に行うことができる。つまり、エージェントがユーザの代理人として、データベースの検索に必要な所定の作業を行って、その結果のみをユーザに知らせてくれる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、データベースにエージェントを派遣することで、そのエージェントが獲得した情報を得ていた。しかしながら、従来のシステムでは、複数のデータベースが存在する場合に、エージェントの派遣先や、どの時点で検索を打ち切

るかといったことを、ユーザ自身が判断し、その都度、指示を与える必要があった。

【0008】すなわち、従来のシステムにあっては、ある1つのデータベースに対する結果が出ると、それをユーザが見て、次にどのような処理を行うかを判断し（例えば他のデータベースの検索を行うのか、ここで検索を打ち切るのかといったこと）、操作を行っていかねばならなかった。このため、ユーザに負担がかかり、また、一連の検索を終了するまでの間、ユーザは常に装置を立ち上げて操作していなければならず、時間的制約が大きい等の問題があった。

【0009】本発明は上記のような点に鑑みなされたもので、ユーザが全てを指示しなくても、複数のデータベースを対象に効率の良い検索を行うことができる情報検索システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、ネットワーク上に複数のデータベースサーバが分散して存在する情報検索システムにおいて、検索対象を示す情報とは別に、少なくとも時間的な制限を示す情報、コスト的な制限を示す情報、経路を示す情報、検索個数を示す情報のうちの1つを利用者の検索条件として入力するための検索条件入力手段と、この検索条件入力手段によって入力された検索条件に基づいて、その検索条件に沿って上記各データベースサーバ間を移動し、検索を実行していくエージェントを生成するエージェント生成手段と、このエージェント生成手段によって生成されたエージェントを上記ネットワークを介して上記各データベースサーバのうちの1つに派遣し、そこを起点に上記各データベースサーバ間を移動する上記エージェントを通じて得られる検索結果を取得する検索手段とを具備したものである。

【0011】上記検索手段は、上記検索条件の中で検索対象となるデータベースサーバが指定されている場合にはそのデータベースサーバに上記エージェントを派遣し、上記検索条件の中で検索対象となるデータベースサーバが指定されていない場合にはデフォルトとして指定されているデータベースサーバに上記エージェントを派遣する。

【0012】上記各データベースサーバは、上記エージェントを受信した際に、そのエージェントを当該データベースサーバ内で実際に動くエージェントとして起動し、その起動されたエージェントは、上記検索条件を当該データベースサーバに適した形に変換した後、当該データベースサーバに接続されたデータベースから上記検索条件に従った情報を検索するように当該データベースサーバに依頼し、その検索結果を当該データベースサーバから受け取る。

【0013】また、上記各データベースサーバは、他のデータベースサーバが持つデータベースに関する情報を管理するための管理手段を有し、上記エージェントを受

信した際に、この管理手段によって管理された他データベースサーバ情報を上記エージェントに与え、上記エージェントの移動先の決定に役立たせることを特徴とする。

【0014】上記各データベースサーバは、上記エージェントを受信した際に、上記エージェントの検索の履歴情報を他データベースサーバ情報として取得し、これを上記管理手段に格納することを特徴とする。

【0015】このような構成によれば、ユーザが検索対象を示す情報とは別に、少なくとも時間的な制限を示す情報、コスト的な制限を示す情報、経路を示す情報、検索個数を示す情報のうちの1つを検索条件として入力することで、この検索条件に沿って各データベースサーバ間を移動し、検索を実行していくエージェントが生成される。このエージェントはネットワークを介して各データベースサーバのうちの1つに派遣され、そこを起点に各データベースサーバ間を移動して検索を行う。これにより、ユーザは自分で時間をかけて複数のデータベースサーバにアクセスする必要がなくなり、また、ユーザがそのアクセス方法を知る必要もない。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。図1は本発明の一実施形態に係る情報検索システムの構成を示す図である。本システムでは、ネットワーク110を介して、データベースサーバ101とWebサーバ108、ユーザ端末109が接続されている。データベースサーバ101には、データベース106が接続されている。また、このネットワーク110上には、データベースサーバ101とは別のデータベースサーバ111…が複数分散して存在し、それぞれが固有のデータベース112…を持っている。

【0017】データベースサーバ101は、データベース検索用のコンピュータ（サーバ）であり、データベース・エンジン（データベース検索などを実行するプログラム）を搭載し、データベース106の検索を他のパソコン（クライアント）に代わって実行する。

【0018】図1に示すように、このデータベースサーバ101は、エージェント起動・管理部102、サーバ管理部104、データベース操作部105からなる。エージェント起動・管理部102は、エージェント103の起動、管理を行う。サーバ管理部104は、サーバに関する種々の情報を管理する。データベース操作部105は、データベース106の検索に必要な操作を行う。なお、他のデータベースサーバ111についても同様の構成である。

【0019】一方、ユーザ端末109は、ユーザ側で使用するコンピュータであり、ネットワーク110に接続されている。ユーザは、このユーザ端末109を通じて検索条件を入力する。

【0020】Webサーバ108は、WWW（world

d wide web)上に存在するサーバである。このWebサーバ108は、エージェント生成部107を有する。エージェント生成部107は、受信した検索条件の情報に沿って検索を実行していくためのエージェントを生成する。

【0021】以下、文献検索を例にとって実際の検索の流れを説明するが、実際にはどのような検索・データベースでも構わない。ユーザがユーザ端末109上でWebブラウザを起動し、ある決められたページにアクセスすると、検索条件入力画面が表示される。この検索条件入力画面を用いて、検索条件を入力する。この検索条件には、具体的な検索の対象に関するもの以外に、検索の戦略に関するものを含めることができる。例えば、時間・コストに関する制限を設定したり、複数のデータベースから検索を行う場合には、その経路を指定したり、1つの結果(情報)が得られれば良いのか、もしくは関連する全ての情報が欲しいのか、といったことを戦略として与えることができる。

【0022】文献検索で用いられる検索条件入力画面の一例を図2に示す。図2において、符号201で示される部分は具体的な検索対象を入力するためのエリアであり、ここでは「題名」、「著者名」、「出版社」、「出版年度」、「キーワード」に関する情報を入力するようになっている。また、符号202で示される部分は戦略的な検索に必要な情報を入力するためのエリアであり、ここでは「時間制限」、「コスト制限」、「経路指定」、「検索結果」に関する情報を入力するようになっている。

【0023】「時間制限」では、「あり」／「なし」を選択し、「あり」の場合にはその時間(分)を入力する。「コスト制限」では、「あり」／「なし」を選択し、「あり」の場合にはその金額(円)を入力する。「経路指定」では、「あり」／「なし」を選択し、「あり」の場合にはその経路を入力する。「検索結果」では、「関連するものすべて」／「一つでよい」／「任意」を選択し、「任意」の場合にはその検索個数を入力する。

【0024】図2の例では、「キーワード」として、「エージェント」といった条件が入力されている。一方、「時間制限」として、「あり」が選択されており、そこに「300(分)」といった条件が入力されている。また、「経路指定」として、「あり」が選択されており、そこに「サーバA」といった条件が入力されている。

【0025】このような入力画面を通じて検索条件の入力が終了すると、その内容がネットワーク110を介してWebサーバ108にあるエージェント生成部107に送信される。エージェント生成部107では、受信した検索条件の情報を持ち、それに沿って検索を実行していくエージェントを生成する。

【0026】エージェントの内部構成の例を図3に示す。エージェントの内部構成は、大きく、データ保持部301と処理記述部302に分けられる。データ保持部301には、ユーザが入力した検索条件に関する情報が書かれる。この場合、検索条件は、検索要求303と検索戦略304に分けられ、検索要求303として図2の入力エリア201に入力された情報(「題名」、「著者名」、「出版社」、「出版年度」、「キーワード」等)が書かれ、検索戦略304として図2の入力エリア202に入力された情報(「時間制限」、「コスト制限」、「経路指定」、「検索結果」等)が書かれる。処理記述部302には、他の構成要素との通信手順など、実際の処理内容が書かれる。ユーザの検索条件で値が与えられない部分は、「NULL」といった情報が書かれる。

【0027】生成されたエージェントは、検索条件の中で検索対象となるデータベースサーバが指定されている場合にはそのデータベースサーバへ、そのような指定がない場合にはデフォルトで指定されているデータベースサーバへ移動する。このデフォルトは、ユーザが指定するようにしても良いし、Webサーバ108側で設定するようにしても構わない。図3の場合は、サーバAに移動する。ここでは、始めにデータベースサーバ101へ移動するものとする。

【0028】エージェントの移動とは、実際にはエージェント自体のデータ(プログラム)をネットワーク110を介してデータベースサーバ101に送信し、そのデータベースサーバ101上のエージェント起動・管理部102にて、当該エージェントをデータベースサーバ101で実際に動くエージェント103として起動させることである。

【0029】エージェント起動・管理部102における、エージェント起動の手順を図4に示す。エージェント起動・管理部102では、エージェントのコードデータを受信したら(ステップA11)、そのコードデータを解析し(ステップA12)、実際のエージェントをそのコードデータから生成して起動する(ステップA13)。

【0030】次に、データベースサーバ101におけるエージェント103とサーバ管理部104の処理について説明する。図5はエージェント103の動作の全体的な流れを示すフローチャート、図6はサーバ管理部104の動作の全体的な流れを示すフローチャートである。図5に示すように、データベースサーバ101上で起動されたエージェント103は、まず、処理にかかる時間を測定するために、現在時刻を記録する(ステップB11)。そして、サーバ管理部104と接続し(ステップB12)、サーバ管理部104に対してデータベース106に関する情報提供を要求する(ステップB13)。

【0031】この情報は、どのようなものでも良い。例えばデータベース106がリレーショナルデータベース

ならばスキーマ情報などが考えられるし、もっと基本的な、何に関するデータベースなのかという情報でも構わない。要は、エージェント103が検索を依頼するのか／しないのか、依頼するにはどのようなフォーマットで検索条件を提示すればいいのかといったことを決定できる情報であれば良い。

【0032】ここでは、データベース106が図7に示すような構造を持つリレーショナルデータベースである場合の一例を挙げる。データベースによって、属性の名前や検索キーとなり得る属性は異なると考えられる。よって、サーバ管理部104は、データベース操作部105で実際に検索を行う問い合わせ文を作成するのに必要なデータを、予め定められたシステム内共通の属性名を用いて、エージェント103にこの順序で送信しろという情報を送るようにする。

【0033】例えば、題名を“TITLE”、著者を“AUTHOR”、出版社を“PUBLISHER”、出版年度を“YEAR”、キーワードの個数を“KEYNUM”、キーワードを“KEY”と定める。また、先頭に“FMT”、最後に“#”を付け、各属性名の間は“,”で区切ることにした場合、図7のデータベースでは、“FMT, TITLE, AUTHOR, KEY, #”といったような情報がサーバ管理部104からエージェント103に送られることになる(図6のステップC15)。

【0034】エージェント103は、サーバ管理部104からの情報を受け(ステップB14)、データベース106で検索を行うかどうかを決定する(ステップB15)。この判断基準としては、対象とするデータが同じか(例えば、文献の検索を行う場合に洋服に関するデータベースを検索しても意味がない)、また、検索のキーに必要なデータがあるかといったことが考えられる。例えば、図2に示す検索要求の場合において、サーバ管理部104から、検索のキーとして題名だけを要求されても、検索要求には題名に関する情報が含まれていないので、検索を行うことができない。この場合は、検索は行わないと決定する。検索を行わない場合(ステップB5のNO)は、サーバ管理部104との接続を切り(ステップB17)、後に述べる検索の続行を決めるステップB18に行く。

【0035】一方、このときサーバ管理部104側では、図6に示すように、エージェント103からの接続要求を受けて(ステップC11)、エージェント103との接続処理を行う(ステップC12)。そして、サーバ管理部104は、エージェント103からデータベース106に関する情報提供要求を受けると(ステップC13、C14)、上述したようなスキーマ情報等のデータベース106に関する情報をエージェント103に送信する(ステップC15)。

【0036】次に、エージェント103におけるデータ

ベース検索の処理について説明する。図8はエージェント103における検索実行時の動作の流れを示すフローチャートである。図8に示すように、エージェント103は、ユーザからの検索条件を、サーバ管理部104から送られてきたフォーマットに適した形に変換する(ステップD11)。すなわち、ユーザからの検索条件を固有のデータベースサーバ101に適した形に変換する。エージェント103は、この変換した検索条件をサーバ管理部104に送信する(ステップD12)。例えば、図2の検索要求を上記の“FMT, TITLE, AUTHOR, KEY, #”というフォーマットに変換し、“FMT,, エージェント, #”というデータを送る。

【0037】このときサーバ管理部104側では、図6に示すように、エージェント103から受信した検索条件のデータから(ステップC16)、実際の検索の問い合わせ文(SQL)を作成し(ステップC17)、データベース操作部105にその実行を依頼する(ステップC18)。上記の例では、問い合わせ文は、例えば“SELECT 題名, 著者名 FROM 図書 WHERE キーワード=エージェント;”のようになる。

【0038】データベース操作部105は、サーバ管理部104から依頼された問い合わせ文を実行してデータベース106の検索を行い、得られた検索結果をサーバ管理部104に返却する。このデータベース操作部105は、一般のデータベースマネジメントシステムで構わない。サーバ管理部104は、データベース操作部105から検索結果を受け取り(ステップC19)、エージェント103に返却する(ステップC20)。

【0039】この検索結果は、例えば、“RST, TITLE: エージェント, AUTHOR: 田中次郎, #”といったフォーマットで返却される。該当するものが見つからなかった場合は“RST, NOTFOUND, #”といった形で返却される。その際、検索にかかったコストもエージェント103に送られる。

【0040】しかして、図8に示すように、エージェント103は、検索結果を受信したら(ステップD13)、コスト残が“NULL”でない場合、すなわち、コスト制限がある場合には、検索にかかったコストをコスト残から引く(ステップD14)。また、結果残が“NULL”でない場合、すなわち、結果数に制限がある場合には、得られた該当結果を結果残から引くといった処理を行う(ステップD16)。

【0041】このようにして、検索結果を得ると、エージェント103は、図5に示すようにサーバ管理部104との接続を切り(ステップB17)、検索続行を判定するステップへいく(ステップB18)。

【0042】次に、検索続行を判定する方法について説明する。図9はエージェント103における検索続行判定の動作の流れを示すフローチャートである。図9に示すように、エージェント103は、まず、時間残が“N

10

20

30

40

50

NULL”でない場合、すなわち、時間制限がある場合には、データベースサーバ101での処理にかかった時間を時間残から引く(ステップE11)。また、ホスト残が“NULL”でない場合、すなわち、検索を行うホスト数に制限がある場合には、ホスト残から1を引く(ステップE12)。さらに、経路残数が“NULL”でない場合、すなわち、経路指定がある場合には、経路残数から1を引き、経路から現在のデータベースサーバ101を削除する(ステップE13)。

【0043】ここで、エージェント103は、時間残、コスト残の値を調べ(ステップE14、E15)、それぞれが、検索を続行するのに十分な値であり、かつ、ホスト残が1以上の場合(ステップE16)は、検索を続行すると判断し、移動先決定ステップへいく(ステップE17)。ただし、値が“NULL”の場合は、条件を満たさずとみなす。条件を満たさなかった場合には、エージェント103は、検索を打ち切ると判断し、そこまでの検索結果をネットワーク110を介してユーザにメールで送信する(ステップE18)。

【0044】次に、検索を続ける場合における次の移動先決定の方法について説明する。図10は他データベースサーバ情報管理部を有する情報検索システムの構成を示す図である。図10に示すように、データベースサーバ101内に他データベースサーバ情報管理部113を設ける。この他データベースサーバ情報管理部113は、他のデータベースサーバ111…に接続されているデータベース112…に関する情報(以下、これを他データベースサーバ情報と呼ぶ)を管理するものである。

【0045】検索を続ける場合において、エージェント103は、この他データベースサーバ情報管理部113に保持されている他データベースサーバ情報を参照し、そのの中から、当該検索条件に合った情報を持っているデータベースサーバを検索する。その結果、該当するデータベースサーバが見付かった場合には、エージェント103はそのデータベースサーバを次の移動先として決定する。また、該当するデータベースが見付からなかった場合には、エージェント103はサーバ管理部104にて予め設定されているデフォルトのデータベースサーバ111を次の移動先とする。

【0046】ここで、他データベースサーバ情報管理部113の処理と移動先決定処理について説明する。図11は他データベースサーバ情報管理部113の動作の流れを示すフローチャート、図12はエージェント103が移動先のデータベースサーバを決定する動作の流れを示すフローチャートである。

【0047】図12に示すように、エージェント103は、まず、経路残数が1以上かどうかを調べる(ステップG11)。1以上ある場合には(ステップG11のYES)、指定された経路がまだ残っているということなので、エージェント103は、指定されたデータベース

サーバを次の移動先として決定する(ステップG19)。

【0048】経路残数が0または“NULL”の場合には(ステップG11のNO)、エージェント103は他データベースサーバ情報管理部113に接続し(ステップG12)、次に移動するのに適切なデータベースサーバがあるかどうかを問い合わせる(ステップG13)。

【0049】一方、このとき他データベースサーバ情報管理部113側では、図11に示すように、エージェント103からの接続要求を受けて(ステップF11)、エージェント103との接続処理を行う(ステップF12)。そして、他データベースサーバ情報管理部113は、エージェント103から他データベースサーバに関する情報提供要求を受けると(ステップF13、F14)、自分が持っている情報の中から、エージェント103の検索条件に合う情報を持っているデータベースサーバを検索し、その結果をエージェント103に送信する(ステップF15)。該当するデータベースサーバがあった場合はそのサーバ名を送信、該当するデータベースサーバがなかった場合はその旨を送信する。また、エージェント103から接続切断要求があった場合には、エージェント103との接続を切る(ステップF16、F17)。

【0050】しかして、図12に示すように、エージェント103は、他データベースサーバ情報管理部113からの結果を受信したら(ステップG14)、他データベースサーバ情報管理部113との接続を切り(ステップG15)、その結果を評価する(ステップG16)。

【0051】その結果、該当するデータベースサーバが見付かった場合には(ステップG16のYES)、エージェント103はそのデータベースを次の移動先のデータベースとして決定する(ステップG17)。該当するデータベースサーバが見付からなかった場合には(ステップG16のNO)、エージェント103はデータベースサーバ101で設定されているデフォルトの他のデータベースサーバを次の移動先のデータベースとして決定する(ステップG18)。

【0052】なお、他データベースサーバ情報管理部113には、必ずしも全てのデータベースサーバに関する情報を予め用意しておく必要はない。この情報収集にもエージェントを利用することができる。

【0053】この場合のエージェント103の処理と他データベースサーバ情報管理部113の処理について説明する。図13はエージェント103における他データベースサーバの情報提供の流れを示すフローチャート、図14は他データベースサーバ情報管理部113における他データベースサーバの情報取り込みの流れを示すフローチャートである。例えば、エージェントがあるデータベースサーバでの検索を終え、データベースサーバ101に移動してきたとする。このときに、データベース

サーバ101以前に検索を行ったデータベースサーバでの検索結果(該当するものがあつたか/なかったかだけでも良い)を履歴情報として持っているようにする。

【0054】ここで、図13に示すように、エージェント103は、他データベースサーバ情報管理部113と接続し(ステップH11)、各データベースサーバでの検索結果を送信する(ステップH12)。このデータは、例えば“RST、サーバA、NOTサーバE、サーバM、#”といったようなものである。これは、サーバAとサーバMには該当するものがあつたが、サーバEには無かつたことを表している。また、それ以外に、エージェントが保持している検索要求に関する情報も送信する。

【0055】一方、このとき他データベースサーバ情報管理部113側では、図14に示すように、エージェント103からの接続要求を受けて(ステップI11)、エージェント103との接続処理を行う(ステップI12)。そして、他データベースサーバ情報管理部113は、エージェント103から情報を受け取ると(ステップI13)、自分が保持しているデータを更新する(ステップI14)。

【0056】例えば、何もデータがなかつた状態から上記の例の情報を受け取った場合は、図15に示すような更新が行われる。図15は他データベースサーバ情報の更新例を示す図である。この情報から、同様の検索条件を持って検索に来た他のエージェントに対して、次の移動先のデータベースサーバを決めるための適切な情報を提供することができるようになる。

【0057】その後、他データベースサーバ情報管理部113は、エージェント103に確認応答を送信して、エージェント103との接続を切る(ステップI15、I16)。一方、エージェント103では、その確認応答を受信して、他データベースサーバ情報管理部113との接続を切る(ステップF13、F14)。

【0058】このような方法ならば、エージェントの移動毎に他データベースサーバに関する情報が得られるため、システム内のデータベースサーバの情報を一括管理する必要がない。したがって、新たなデータベースサーバのシステムへの追加も容易になる。

【0059】次の移動先が決まったら、エージェントはそのデータベースサーバに移動し、同様の処理を繰り返す。エージェントが他のデータベースサーバに移動したときには、そのときまでデータベースサーバ上で起動していたエージェント(データベースサーバ101であればエージェント103)は消滅する。

【0060】ところで、エージェントの移動に際し、例えば次の移動先の候補(まだ残っているデータベースサーバ)が多数あり、しかも、検索の時間的に制限が迫っているような場合がある。このような場合には、各データベースサーバ間を1つ1つ順に移動している暇はない

ので、エージェントは自分の複製を作り、それらを複数のデータベースサーバへ送り込むという戦略をとっても良い。

【0061】ただし、この戦略は、本来なら1つ1つ順にアクセスしていけば、その途中で該当する情報を検索できたかもしれないところを、残りのデータベースサーバ全てをアクセスことになるので、無駄なコストがかかる、といった欠点がある。よって、時間的に制限がある場合には有効であるが、それ以外の場合には、あまり有効な方法とは言えない。

【0062】このように、ユーザの検索条件を持ったエージェントがネットワーク上に分散している複数のデータベースサーバを渡り歩いて、ユーザの要求を満たす情報を検索してくれる。したがって、ユーザは自分で時間をかけて複数のデータベースサーバにアクセスする必要がなくなり、また、ユーザがそのアクセス方法を知る必要もない。

【0063】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ネットワーク上に複数のデータベースサーバが分散して存在する情報検索システムにおいて、ユーザの検索条件を持ったエージェント(プログラム)がデータベース検索プログラムとインタラクションを行うため、ユーザがデータベースのアクセス方法を意識せずとも検索することができ、さらに、エージェントがネットワーク上に分散している複数のデータベースサーバを渡り歩いて、ユーザの要求を満たす情報を戦略的に検索してくれるため、ユーザが全てを指示しなくとも、複数のデータベースを対象に効率の良い検索を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る情報検索システムの構成を示す図。

【図2】検索条件入力画面の一例を示す図。

【図3】エージェントの内部構成を示す図。

【図4】エージェント起動手順を示すフローチャート。

【図5】エージェントの動作の全体的な流れを示すフローチャート。

【図6】サーバ管理部の動作の全体的な流れを示すフローチャート。

【図7】データベース構造を示す図。

【図8】エージェントにおける検索実行時の動作の流れを示すフローチャート。

【図9】エージェントにおける検索続行判定の動作の流れを示すフローチャート。

【図10】他データベースサーバ情報管理部を有する情報検索システムの構成を示す図。

【図11】他データベースサーバ情報管理部の動作の流れを示すフローチャート。

【図12】エージェントが移動先のデータベースサーバを決定する動作の流れを示すフローチャート。

【図13】エージェントにおける他データベースサーバの情報提供の流れを示すフローチャート。

【図14】他データベースサーバ情報管理部における他データベースサーバの情報取り込みの流れを示すフローチャート。

【図15】他データベースサーバ情報の更新例を示す図。

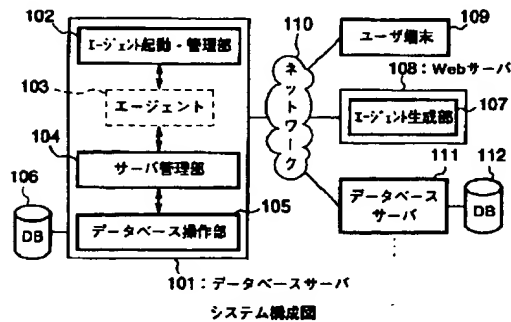
【符号の説明】

101…データベースサーバ  
102…エージェント起動・管理部  
103…エージェント  
104…サーバ管理部  
105…データベース操作部  
106…データベース

\*107…エージェント生成部  
108…Webサーバ  
109…ユーザ端末  
110…ネットワーク  
111…他データベースサーバ  
112…他データベース  
113…他データベースサーバ情報管理部  
201…入力エリア  
202…入力エリア  
10 301…データ保持部  
302…処理記述部  
303…検索要求  
304…検索戦略

\*

【図1】



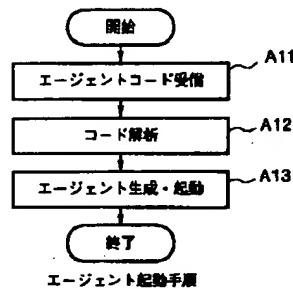
【図2】

入力画面例

【図3】

303	検索要求	題名	NULL
		著者	NULL
		出版社	NULL
		出版年度	NULL
		キーワード数	1
301	データ保持部	キーワード	エージェント
		時間限	300
		コスト限	NULL
		ホスト限	NULL
		経路指定	1
304	検索戦略	経路	サーバA
		結果限	NULL
		処理記述部	
302	エージェント内部構成		

【図4】



【図7】

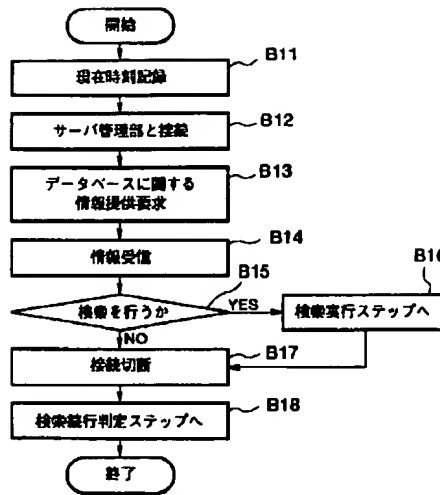
図表

題名	著者名	キーワード
データベース	鈴木 太郎	データベース
人工知能	山本 花子	AI
エージェントとは	田中 次郎	エージェント
...	...	...

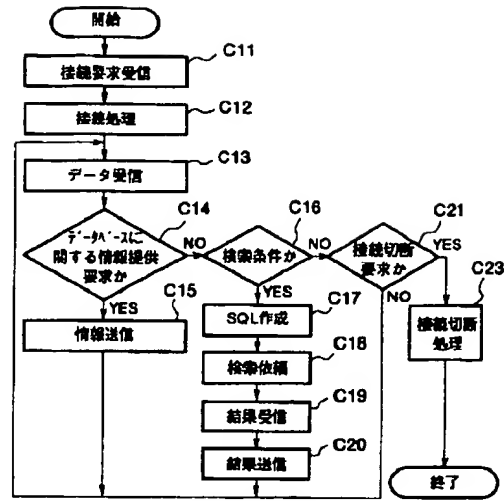
データベース検索



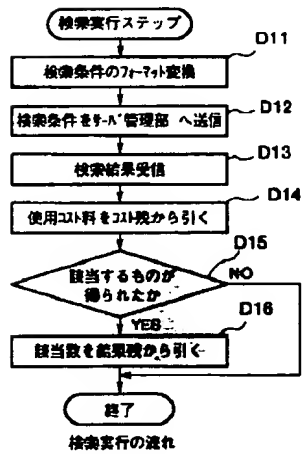
【図5】



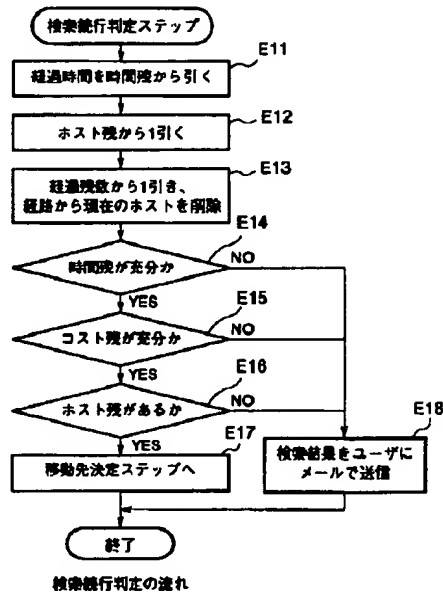
【図6】



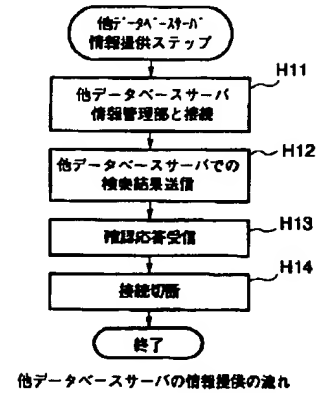
【図8】



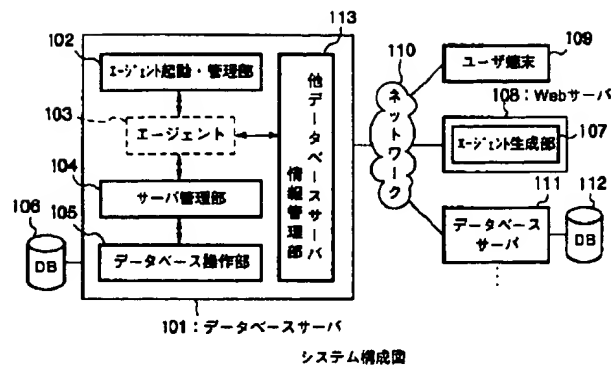
【図9】



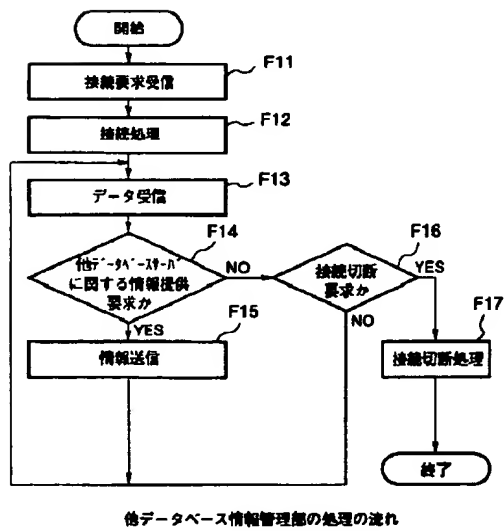
【図13】



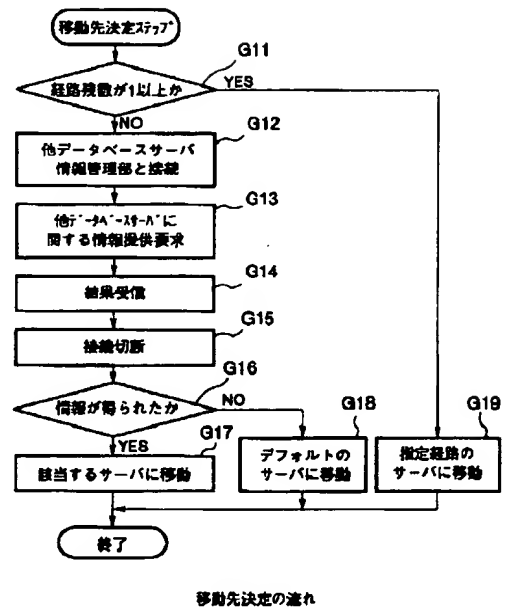
【図10】



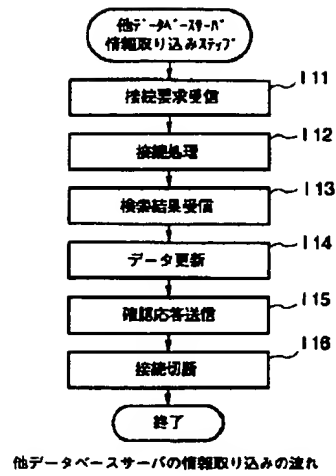
【図11】



【図12】



【図14】



【図15】

TITLE	AUTHOR	PUBLISHER	YEAR	KEY	SERVER



TITLE	AUTHOR	PUBLISHER	YEAR	KEY	SERVER
NULL	NULL	NULL	NULL	エージェント	サーバA
NULL	NULL	NULL	NULL	エージェント	NOT-A-E
NULL	NULL	NULL	NULL	エージェント	サーバB

他データベース情報のデータ更新